

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 1998年 1月 7日

出 願 番 号
Application Number: 平成10年特許願第001457号

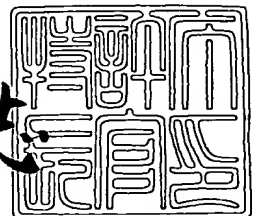
出 願 人
Applicant(s): 富士写真フイルム株式会社



1999年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3108326

【書類名】 特許願

【整理番号】 P23618J

【提出日】 平成10年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 G06T 5/00

【発明の名称】 画像処理方法および画像出力装置

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 内田 充洋

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 佐々木 登

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【郵便番号】 250-01

 【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

 【代表者】 宗雪 雅幸

【代理人】

 【識別番号】 100073184

 【郵便番号】 222-00

 【住所又は居所】 横浜市港北区新横浜 3-18-20 BENEX S-1 7 階

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 柳田 征史

 【電話番号】 045-475-2623

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【郵便番号】 222-00

【住所又は居所】 横浜市港北区新横浜 3-18-20 BENEX S
-1 7 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【電話番号】 045-475-2623

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001631

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法および画像出力装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一の撮像装置により撮影された複数の被写体のデジタル画像信号を変換する方法において、

前記複数の画像信号から特徴量を抽出することにより複数画像全体の特徴量を算出し、該特徴量を用いて各々の画像信号の変換を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記画像画像信号が 3 種の色信号により構成され、該画像信号の変換がグレーの被写体を示す画像信号における 3 種の色信号を、等しい値となる方向に変換することを目的とする画像処理であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記複数の画像信号より抽出される特徴量に各画像信号の平均値を含み、複数画像全体の特徴量を前記各画像信号の平均値の平均をとることにより求め、各画像信号の変換を、各画像信号の平均値および前記複数画像全体の特徴量の重み付け平均値をパラメーターとして変換処理を行うことを特徴とする請求項 2 記載のデジタル画像信号の画像処理方法。

【請求項 4】 前記複数の画像信号より抽出される特徴量が、ヒストグラムまたは累積ヒストグラムであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像処理方法。

【請求項 5】 前記複数の画像信号より抽出される特徴量が、高彩度画素を除去したヒストグラムまたは累積ヒストグラムであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像処理方法。

【請求項 6】 RGB 3 種の信号を有する複数の画像信号について、複数の画像信号の画素の信号を用いて、3 種の色信号の平均値、または選択された 1 つの色信号に対する 2 種または 3 種の色信号のテーブルを作成したものを前記特徴量とすることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像処理方法。

【請求項 7】 前記特徴量の抽出を、低彩度の画素信号のみを選択して前記色信号テーブルを作成することにより行うことを特徴とする請求項 6 記載の画像

処理方法。

【請求項 8】 デジタル画像ファイルに同梱されているサムネイル画像を用いて前記特徴量を抽出することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の画像処理方法。

【請求項 9】 画像ファイル形式が J P E G である画像信号に対して、D C T の直流成分の信号を用いて前記特徴量を抽出することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の画像処理方法。

【請求項 10】 前記画像信号が、被写体情報を電気信号に変換し、デジタル信号として記録媒体に画像信号を記録する手段を持つ撮像装置により撮影されたものであることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項記載の画像処理方法。

【請求項 11】 前記画像信号が撮像装置内の記憶装置にファイルとして保存される際に、該画像信号ファイルが撮影後未修整であることを示すフラグとともに保存され、該フラグを有する画像信号についてのみ画像処理を行うことを特徴とする請求項 10 記載の画像処理方法。

【請求項 12】 少なくとも 5 種以上の被写体の画像信号を用いて特徴量を抽出することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項記載の画像処理方法。

【請求項 13】 請求項 1 から 12 記載の画像処理方法を行うソフトウェアを含むことを特徴とする画像出力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル画像信号を記録する撮像装置により記録された画像信号に対して画像処理を行うことを目的とする。一例として、デジタルカメラにより撮影された画像データのプリントサービスを行う際に本発明を利用できる。

【0002】

【従来の技術】

近年、各分野でデジタル化が進み、システム構成の大幅な変更が行われている

が写真業界も例外でなく、CCDにより画像信号を電気信号に変換し、AD変換を行うことにより画像信号をデジタル化して記録する、デジタルスチルカメラが普及しつつある。しかしながら、カメラの機種の違いによる色の違い、あるいは、カメラの個体差による色の違いなどのために、銀塩写真のような高い品質のプリントサービスを提供するのは困難な状況にある。デジタルスチルカメラからのプリントサービスを提供するラボにとっては、上記理由により適切なグレーバランスを有するプリントを作成することが、銀塩写真以上に困難な状況である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は同一の撮像装置により撮影された複数の被写体のデジタル画像信号の変換を行い、カメラの機種の違いによる色の違いや、カメラの個体差による色の違いを補償する、等を目的とする。撮像装置は一般的にデジタルスチルカメラと呼ばれるものを指すが、被写体の画像情報をデジタル化して記録する撮像装置であればこれに限るものではない。また、本発明は、撮像装置により撮影された1枚の画像に対して変換を行うことが目的でなく、少なくとも2枚、好ましくは5枚以上の画像に対して同時または逐次的に画像処理を施すことに関するものである。ここで言う、変換とは、グレーバランスを適切なものとする色補正を最も重要な対象とするが、その他、階調補正、シャープネス強調、ノイズ除去などの処理に対しても同様の方法を採用することができる。また、画像信号はR、G、B3種の信号を有することが一般的である。色信号を持たない輝度信号のみの画像信号、または4色以上の信号を持つ画像信号も対象となり得る。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明による画像処理方法は、同一の撮像装置により撮影された複数の被写体のデジタル画像信号を変換する方法において、

前記複数の画像信号より特徴量を抽出することにより複数画像全体の特徴量を算出し、該特徴量を用いて各々の画像信号の変換を行うことを特徴とするものである。

【0005】

なお、本発明の画像処理方法においては、前記画像画像信号が3種の色信号により構成され、該画像信号の変換がグレーの被写体を示す画像信号における3種の色信号を、等しい値となる方向に変換することを目的とする画像処理であることが好ましい。

【0006】

また、前記複数の画像信号より抽出される特徴量に各画像信号の平均値を含み、複数の画像全体の特徴量を前記各画像信号の平均値の平均を取ることで求め、各画像信号の変換を、各画像信号の平均値および前記複数の画像全体の特徴量の重み付け平均値をパラメータとして変換処理を行うことが好ましい。

【0007】

さらに、前記複数の画像信号より抽出される特徴量が、ヒストグラムまたは累積ヒストグラムであることが好ましく、さらには高彩度画素を除去したヒストグラムまたは累積ヒストグラムであることが好ましい。

【0008】

また、RGB 3種の信号を有する複数の画像信号について、複数の画像信号の画素の信号を用いて、3種の色信号の平均値、または選択された1つの色信号に対する2種または3種の色信号のテーブルを作成したものを前記特徴量としてもよい。

【0009】

さらに、前記特徴量の抽出を、低彩度の画素信号のみを選択して前記色信号テーブルを作成することにより行うことが好ましい。

【0010】

さらにまた、デジタル画像ファイルに同梱されているサムネイル画像を用いて前記特徴量を抽出してもよい。

【0011】

また、画像ファイル形式がJPEGである画像信号に対して、DCTの直流成分の信号を用いて前記特徴量を抽出してもよい。

【0012】

さらに、前記画像信号が、被写体情報を電気信号に変換し、デジタル信号として記録媒体に画像信号を記録する手段を持つ撮像装置により撮影されたものであることが好ましい。

【0013】

また、前記画像信号が撮像装置内の記憶装置にファイルとして保存される際に、該画像信号ファイルが撮影後未修整であることを示すフラグとともに保存され、該フラグを有する画像信号についてのみ画像処理を行うようにしてもよい。

【0014】

さらに、少なくとも5種以上の被写体の画像信号を用いて特徴量を抽出することが好ましい。

【0015】

また、本発明による画像出力装置は、上述した本発明の画像処理方法を行うソフトウェアを含むことを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について、RGB3色の信号を持つ画像信号に関してグレーバランスを適切なものとする色補正を目的として説明を行うが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0017】

本発明の画像処理は、まずは複数の画像信号より特徴量を抽出することから始まる。複数の画像は、撮影された撮像装置に挿入されていたメディア、例えばメモリカードのような形でサービス業者に持ち込まれるので、同一の撮像装置により撮影された画像信号を識別するのは容易である。また、撮影者自身が本発明の方法を採用した画像処理ソフトを使用する場合も、容易に同一撮像装置により撮影された画像信号を識別できる。

【0018】

特徴量は任意であるが、グレーバランスを取るための特徴量であれば、各色の画像信号の平均値を特徴量とすることができる。平均の取り方は任意であり、画

像信号全体に対して平均処理を行うこともできるし、また、画像信号が抽出されたサムネイル画像に対して平均処理を行うことも演算時間の観点で好ましい方法である。また、単純に平均処理を行うのではなく、特徴量の精度を向上させるために、選択的に抽出した画素についての平均を特徴量とすることも好ましい。例えば、 $\Delta GR = G - R$ 、 $\Delta GB = G - B$ などのように色差信号を生成し、この色差信号の絶対値が所定の閾値以下である画素を抽出することにより、低彩度の画素のみ特徴量に反映させることができる。また、色差でなく、RGB色信号にマトリクス処理を施し、輝度、色相、彩度の信号に変換して、彩度信号に対して閾値処理を施すこともできる。また、彩度または色差に応じて、平均値に対する重みを変化させるような重み付け平均を行うこともできる。このような方法により選択的に抽出した画素について平均を行うことにより、画像信号中に存在する高彩度な被写体の影響を低減して、より確度の高い特徴量を求めることができる。

【0019】

次に、色補正の具体的な方法の例について説明するが本発明はこれに限定されるものではない。

【0020】

(方法1)

前述のいずれかの方法によりN枚の画像信号より、 $R_i, G_i, B_i, (i=1..20)$ の20組の特徴量が抽出する。この20組の平均値を求め $R_{ave}, G_{ave}, B_{ave}$ とする。各画像信号の各画素について下記処理を行う。ただし、 R, G, B が処理後の各画像信号の画素の信号、 R, G, B が処理前の画素の信号である。

【0021】

$$R = R + (G_{ave} - R_{ave})$$

$$G = G$$

$$B = B + (G_{ave} - B_{ave})$$

この画像処理により、撮像装置が固有に有する色再現のずれを補正することができる。

【0022】

(方法2)

次に、複数画像全体の特徴量を前記各画像信号の平均値の平均を取ることで求め、各画像信号の変換を、各画像信号の平均値および前記複数画像全体の特徴量の重み付け平均値をパラメータとして変換処理を行う方法について説明する。

【0023】

方法1に対して、各画像信号の処理を行うときに各画像信号より抽出したそれぞれの特徴量も画像処理に用いる。重み係数 k_1, k_2 （ただし $k_1+k_2=1$ ）を導入する。

【0024】

$$R = R + k_1 (G_{ave} - R_{ave}) + k_2 (G_i - R_i)$$

$$G = G$$

$$B = B + k_1 (G_{ave} - B_{ave}) + k_2 (G_i - B_i)$$

この画像処理により、撮像装置の色再現のずれに加えて、被写体の色温度の補正も行うことができる。

【0025】

（方法3）

ヒストグラムまたは累積ヒストグラムを特徴量として抽出して画像処理を行う方法を説明する。

【0026】

まず、N枚の画像全体についてヒストグラムを求める。高彩度画素を除去して選択的な画素に関するヒストグラムを求めるのは好ましい方法であるが、この場合は各画像の寄与が等しくなるように選択された画素数に応じて規格化処理を行う。ヒストグラムからは各種2次的な特徴量を再抽出することができる。例えば、メディアン値、メディアン値を中心とした前後10%の平均値、メディアン近傍における累積ヒストグラムの傾き、等を容易に求めることができる。

【0027】

特徴量を再抽出したら、方法1、2と同様の方法により各画像信号について画像処理を行うことができる。

【0028】

(方法4)

複数の画像信号の画素の信号を用いて、3種の色信号の平均値、または選択された1つの色信号に対する2種または3種の色信号のテーブルを作成したものを特徴量とする方法について説明を行う。例として、3種の色信号の平均値に対するテーブルの作成について説明する。

【0029】

まず、量子化された階調数に相当する、カウンタおよびデータ積算領域を用意する。複数の画像の各画素についてRGBの色信号の平均値を求め、その平均値に対するRGBの各信号値をデータ積算領域に加算してカウンタを増加させる。全画像の全画素についてこの演算が終了した後、カウンタに値を有するデータ積算領域のデータをカウンタにより除算する。これにより、各画素の平均値に対するRGB各出力のテーブルを得る。このテーブルについて最小二乗法などにより平均値に対するRGB各出力の直線あるいは曲線を求める。そしてこの直線または曲線を用いて、各画素の色信号を逆変換することにより新しいRGBの信号値を得ることにより画像処理を行う。

【0030】

この場合についても、各画素の平均値に対するRGB各出力のテーブルを作成する際に高彩度の画素を除去して低彩度の画素についてのみテーブル作成に使用するの好ましい方法である。

【0031】

その他、本発明において好ましい態様について説明を行う。通常、デジタル画像信号は、1画像1ファイルという形態で保存される。特徴量抽出の際に、画像ファイルすべてをメモリに読み込む方法を用いると、本発明の場合は、特徴量を抽出するためにすべての画像をメモリに読み込まなければならない。そのため、通常の方法では特徴量算出に時間がかかる場合があり好ましくない。画像ファイル形式の中には画像ファイル中に、本画像の他に画素数の少ない本画像の縮小画像であるサムネイル画像が同梱できるものがある。そのようなファイル形式を使用可能な場合は、サムネイル画像を用いて特徴量を抽出することは好ましい方法

である。サムネイル画像を用いて特徴量を抽出すれば、画像ファイル数が多い場合でも短時間で特徴量を抽出でき、本画像に対する画像処理に素早く進行することができる。

【0032】

デジタルスチルカメラの画像ファイル形式は、J P E G（正確にはJ P E G File Interchange Format）が主流となっている。このファイル形式はD C Tにより周波数領域で情報圧縮を行っている。したがって、復元処理には多少の演算時間を要することになる。このようなファイルから特徴量を抽出する場合は、演算の少ない直流成分データを用いることが好ましい方法である。全画像を復元して特徴量を抽出するよりも大幅に抽出時間を短縮することができる。

【0033】

また、画像処理を行おうとするファイルが、撮像装置で撮影後、未処理であるかどうかの判定を行い、未処理であるものについてのみ画像処理を行うことは好ましい方法である。方法としては、撮像装置により撮像装置内の記録装置に画像情報を記録する際に、未処理であるフラグとともに保存し、画像処理の際に、そのフラグを示す画像についてのみ特徴量を抽出し画像処理を行うことができる。

【0034】

次いで、本発明の具体的な実施例について説明する。

【0035】

（実施例1）

富士写真フイルム株式会社製のデジタルスチルカメラD S - 3 0 0を用いて50枚の画像の撮影を行った。各被写体中に18%の反射率を持つニュートラルグレー色を有するグレー版を写し込んだ。画像ファイルをI B M / P C A T互換機のパーソナルコンピュータで読み込んだ後、下記に示す画像処理を施した後、富士写真フイルム株式会社製ピクトログラフィー3000に出力して画像のハードコピーを作成した。なお、特徴量はJ P E Gファイル内に内包されているサムネイル画像を用いて算出した。また、画像処理はGのデータはそのままに、各々の方法により算出したRとBのシフト量を全画素について演算することにより行った。

【0036】

A) 画像処理なし

B) 各画像から算出した平均値のRGB値が各々一致するように各々の画像についてシフト量を求める

C) 各画像のニュートラルグレーのRGB値が一致するように各々の画像についてシフト量を求めた

D) 方法2によりシフト量を求めた。ただし、 $k_1=0.5, k_2=0.5$ を使用した。

【0037】

E) 方法3によりシフト量を求めた。ただし、累積ヒストグラムのメディアン値の前後10%のデータの平均値を特徴量とした。 k_1, k_2 は各々0.5を使用した。

【0038】

このようにして作成した50枚の画像のニュートラルグレーの濃度を測定し、下記式によりSN比を算出した。

【0039】

$$\text{SN比} = 10 \times \log(100 / \sum ((R-G)^2 + (B-G)^2))$$

また、10人の被験者により官能評価を行った。50枚画像全体の仕上がりの総合評価を10点満点で採点してもらい、合計点を算出した。

【0040】

【表1】

	A	B	C	D	E
SN比	12.5	20.5	57.4	36.7	45.5
官能評価	37	45	95	87	90

【0041】

以上のように、本発明のD、Eは従来法のAまたはBと比べてSN比、官能評価ともに優れている。このように、本発明の画像処理方法により優れた品質のプリントまたは画像データを提供することができる。

【0042】

(実施例2)

実施例1と同様の方法により50枚の画像の撮影を行った。ただし、以下に示す4種のカメラを用意して各々のカメラについて撮影を行った。

【0043】

昼光下で18%グレー版を撮影した際に、18%グレーのRGB値が、

- a) R=128 G=128 B=128
- b) R=108 G=128 B=128
- c) R=128 G=108 B=128
- d) R=128 G=128 B=108

となるようにカメラ内のゲイン値を調整した。

【0044】

実施例1のAとCの方法により画像処理を行い、SN比を算出した。

【0045】

【表2】

	A	C
a)	12.5	57.4
b)	6.7	56.7
c)	6.4	57.3
d)	6.8	56.5

【0046】

表2よりわかるように、本発明の画像処理方法は、カメラのばらつきの影響を受けず、安定した仕上がり品質を有するプリントまたは画像データを提供できることがわかる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタル画像信号に対して画像処理を施す画像処理方法において、デジタル画像信号を得た撮像装置の機種の違いによる色の違いを補償する。

【解決手段】 同一の撮像装置により撮影された複数の被写体のデジタル画像信号から各画像信号の平均値などの特徴量を求める。この特徴量に基づいて各画像信号の変換を行う。

【選択図】 なし

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【手数料の表示】

【納付金額】 0円

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 210 番地

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100073184

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-20 BE
NEX S-1 7 階 柳田国際特許事務所

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-18-20 BE
NEX S-1 7 階 柳田国際特許事務所

【氏名又は名称】 佐久間 剛

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フイルム株式会社